

Tontechnik-Rechner - sengpielaudio

English version  

Relativer Pegel – Dezibel-Tabelle und dB-Umrechner

Umrechnung von Spannungs- und Leistungsverhältnissen
in Dezibel dB – Volt, Watt und Pascal, W/m²

Der dB-Rechner - ein wertvolles Werkzeug

Der Schalldruck ist der Schallwechseldruck als Effektivwert.

Verhältnis Spannung oder Schalldruck	Verhältnis Leistung oder Intensität	← - dB + →	Verhältnis Spannung oder Schalldruck	Verhältnis Leistung oder Intensität
1,000	1,000	0	1,000	1,000
0,989	0,977	0,1	1,012	1,023
0,977	0,955	0,2	1,023	1,047
0,966	0,933	0,3	1,035	1,072
0,955	0,912	0,4	1,047	1,096
0,944	0,891	0,5	1,059	1,122
0,933	0,871	0,6	1,072	1,148
0,923	0,851	0,7	1,084	1,175
0,912	0,832	0,8	1,096	1,202
0,902	0,813	0,9	1,109	1,230
0,891	0,794	1,0	1,122	1,259
0,841	0,708	1,5	1,189	1,413
0,794	0,631	2,0	1,259	1,585
0,750	0,562	2,5	1,334	1,778
0,707	0,501	3,0	1,413	1,995
0,668	0,447	3,5	1,496	2,239
0,631	0,398	4,0	1,585	2,512
0,596	0,355	4,5	1,679	2,818
0,562	0,316	5,0	1,778	3,162
0,531	0,282	5,5	1,884	3,548
0,501	0,250	6,0	1,995	4,000
0,473	0,224	6,5	2,113	4,467
0,447	0,200	7,0	2,239	5,012
0,422	0,178	7,5	2,371	5,623
0,398	0,159	8,0	2,512	6,310
0,376	0,141	8,5	2,661	7,079
0,355	0,126	9,0	2,818	7,943
0,335	0,112	9,5	2,985	8,913
0,316	0,100	10	3,162	10,00
0,282	0,0794	11	3,55	12,6
0,251	0,0631	12	3,98	15,8
0,224	0,0501	13	4,47	20,0
0,199	0,0398	14	5,01	25,1
0,178	0,0316	15	5,62	31,6
0,159	0,0251	16	6,31	39,8
0,141	0,0200	17	7,08	50,1

0,126	0,0159	18	7,94	63,1
0,112	0,0126	19	8,91	79,4
0,100	0,0100	20	10,0	100,0
$3,16 \cdot 10^{-2}$	10^{-3}	30	$3,16 \cdot 10$	10^3
$10^{-2} = 0,01$	10^{-4}	40	$10^2 = 100$	10^4
$3,16 \cdot 10^{-3}$	10^{-5}	50	$3,16 \cdot 10^2$	10^5
$10^{-3} = 0,001$	10^{-6}	60	$10^3 = 1000$	10^6
$3,16 \cdot 10^{-4}$	10^{-7}	70	$3,16 \cdot 10^3$	10^7
10^{-4}	10^{-8}	80	10^4	10^8
$3,16 \cdot 10^{-5}$	10^{-9}	90	$3,16 \cdot 10^4$	10^9
10^{-5}	10^{-10}	100	10^5	10^{10}
$3,16 \cdot 10^{-6}$	10^{-11}	110	$3,16 \cdot 10^5$	10^{11}
10^{-6}	10^{-12}	120	10^6	10^{12}

Feldgröße – Spannung

Einfach den Wert links oder rechts eingeben.

Der Rechner arbeitet in beide Richtungen des \leftrightarrow Zeichens.

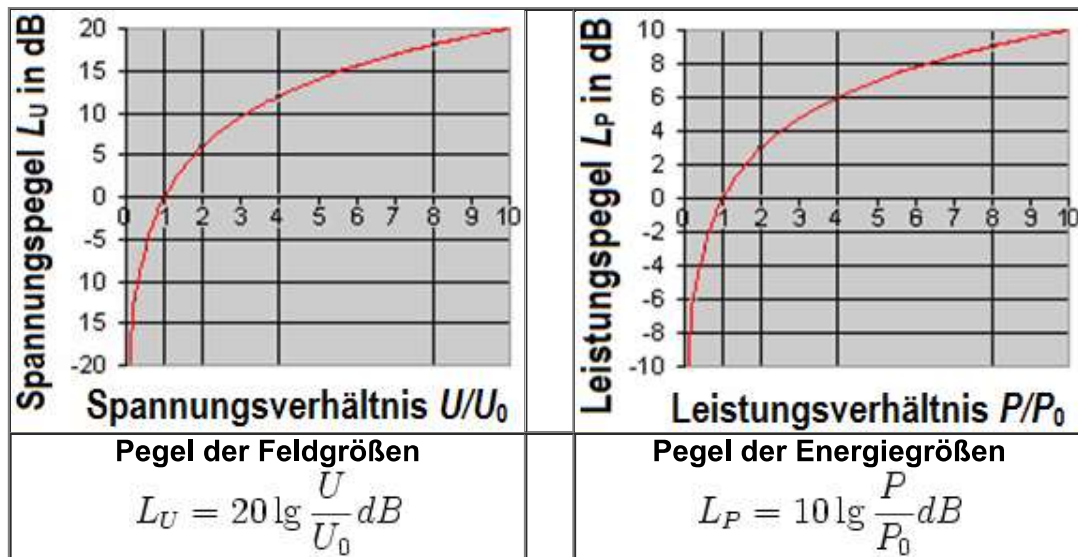
Spannungsverhältnis <input type="text" value="1.000"/> U-Ratio = \leftrightarrow Spannungspegel L_U U_2/U_1 <input type="text" value="0.0"/> dB	$\text{Spannungsverhältnis} = 10^{\frac{L_U}{20}}$ $L_U = 20 \log_{10} \left(\frac{U_2}{U_1} \right)$
Spannungsverhältnis 1 \equiv 0 dB bei Bezugswert $U_1 = 1$ Volt	

Energiegröße – Leistung

Leistungsverhältnis <input type="text" value="1.000"/> P-Ratio = \leftrightarrow Leistungspegel L_P P_2/P_1 <input type="text" value="0.0"/> dB	$\text{Leistungsverhältnis} = 10^{\frac{L_P}{10}}$ $L_P = 10 \log_{10} \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$
Leistungsverhältnis 1 \equiv 0 dB bei Bezugswert $P_1 = 1$ Watt	

Bei **dBm** wurde als Bezugsleistung $P_0 = 1$ Milliwatt = 0,001 Watt (\equiv 0 dB) festgelegt.

Elektrische Leistung (Telefon) P <input type="text" value="0.001"/> Watt \leftrightarrow Elektrischer Leistungspegel L_P <input type="text" value="0.0"/> dB _m	$P = P_0 \cdot 10^{\frac{L_P}{10}} \text{ W}$ $L_P = 10 \log_{10} \left(\frac{P}{P_0} \right) \text{ dB}$
Bezugsleistung $P_0 = 1$ Milliwatt = 0,001 Watt \equiv 0 dB_m	



In der Tontechnik haben wir es überwiegend mit Verhältnissen von Schalldruck, Schallschnelle und Spannung zu tun, das sind **Feldgrößen**.

Spannungspegel: $L_U = 20 \cdot \log_{10}(U_1 / U_0)$

Spannung: $U_1 = U_0 \cdot 10^{(L_U / 20)}$

Bezugsspannung $U_0 = 1 \text{ Volt}$.

Schallfeldgröße 🤪

Schalldruck, Schallschnelle, Amplitude, Schallauslenkung, Spannung, (Stromstärke, elektrischer Widerstand).

Reziprokes Abstandsgesetz $1/r$

Schallenergiegröße

Schallintensität, Schallenergie, Schallleistung, (elektrische Leistung).

Reziprokes Quadratgesetz $1/r^2$



Pegel-Vergleich beim Schalldruck und bei der Schallintensität

$$L_p = 20 \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right) \text{ in dB} = L_I = 10 \log_{10} \left(\frac{I}{I_0} \right) \text{ in dB}$$

Der Pegelbegriff

Der Begriff "Pegel" steht für den Vergleich zwischen einer gemessenen Größe, wie Strom, Spannung oder Leistung und einer Bezugsgröße. Man unterscheidet dabei den "relativen Pegel" und den "absoluten Pegel". Wird eine Größe auf eine andere Größe mit beliebigem Wert bezogen, so spricht man von einem "relativen Pegel". Bezieht man sich jedoch auf einen

genormten Standardwert, so spricht man von einem "absoluten Pegel": Verstärkungen (gain)

oder Dämpfungen (loss) werden im Allgemeinen nicht in absoluten dB-Werten angegeben.

Absoluter Pegel – dB-Tabelle

bezogen auf 0,774 6 Volt in dBu und auf 1 Volt in dBV

Umrechnung von Dezibel in Spannung re 0,774 6 Volt und re 1 Volt

Spannung re 0,7746 Volt	Spannung re 1 Volt	← - dB + →	Spannung re 0,774 6 Volt	Spannung re 1 Volt
0,775	1,000	0	0,775	1,000
0,766	0,989	0,1	0,784	1,012
0,757	0,977	0,2	0,793	1,023
0,748	0,966	0,3	0,802	1,035
0,740	0,955	0,4	0,811	1,047
0,731	0,944	0,5	0,820	1,059
0,723	0,933	0,6	0,830	1,072
0,715	0,923	0,7	0,840	1,084
0,706	0,912	0,8	0,849	1,096
0,698	0,902	0,9	0,859	1,109
0,690	0,891	1,0	0,869	1,122
0,652	0,841	1,5	0,921	1,189
0,615	0,794	2,0	0,975	1,259
0,581	0,750	2,5	1,033	1,334
0,548	0,707	3,0	1,095	1,413
0,518	0,668	3,5	1,159	1,496
0,489	0,631	4,0	1,228	1,585
0,461	0,596	4,5	1,300	1,679
0,436	0,562	5,0	1,377	1,778
0,411	0,531	5,5	1,459	1,884
0,388	0,501	6,0	1,549	1,995
0,367	0,473	6,5	1,637	2,113
0,346	0,447	7,0	1,734	2,239
0,327	0,422	7,5	1,837	2,371
0,308	0,398	8,0	1,946	2,512
0,291	0,376	8,5	2,061	2,661
0,275	0,355	9,0	2,183	2,818
0,259	0,335	9,5	2,312	2,985
0,245	0,316	10	2,449	3,162
0,218	0,282	11	2,748	3,548
0,195	0,251	12	3,084	3,981
0,173	0,224	13	3,460	4,467
0,155	0,199	14	3,882	5,012
0,138	0,178	15	4,356	5,623
0,123	0,159	16	4,887	6,310
0,109	0,141	17	5,484	7,079
0,097	0,129	18	6,153	7,943
0,086	0,112	19	6,904	8,912
0,077	0,100	20	7,746	10,000
$2,450 \cdot 10^{-2}$	$3,162 \cdot 10^{-2}$	30	24,50	31,62
$7,746 \cdot 10^{-3}$	10^{-2}	40	77,46	10^2
$2,450 \cdot 10^{-3}$	$3,162 \cdot 10^{-3}$	50	$2,450 \cdot 10^2$	$3,162 \cdot 10^2$
$7,746 \cdot 10^{-4}$	10^{-3}	60	$7,746 \cdot 10^2$	10^3
$2,450 \cdot 10^{-4}$	$3,162 \cdot 10^{-4}$	70	$2,450 \cdot 10^3$	$3,162 \cdot 10^3$
$7,746 \cdot 10^{-5}$	10^{-4}	80	$7,746 \cdot 10^3$	10^4
$2,450 \cdot 10^{-5}$	$3,162 \cdot 10^{-5}$	90	$2,450 \cdot 10^4$	$3,162 \cdot 10^4$
$7,746 \cdot 10^{-6}$	10^{-5}	100	$7,746 \cdot 10^4$	10^5
$2,450 \cdot 10^{-6}$	$3,162 \cdot 10^{-6}$	110	$2,450 \cdot 10^5$	$3,162 \cdot 10^5$
$7,746 \cdot 10^{-7}$	10^{-6}	120	$7,746 \cdot 10^5$	10^6

Audio-Spannung und Pegel

Gib einfach den Wert links oder rechts ein.

Der Rechner arbeitet in beiden Richtungen des \leftrightarrow Zeichens.

Spannung U (Audio)	\leftrightarrow	Spannungspegel L_U (Audio)
0.7746 Volt		0.0 dBu
$U = U_0 \cdot 10^{\frac{L_U}{20}} \text{ V}$		$L_U = 20 \log_{10} \left(\frac{U}{U_0} \right) \text{ dBu}$
Bezugsspannung $U_0 = 0,7746 \text{ Volt} \equiv 0 \text{ dBu}$		

Spannung U	\leftrightarrow	Spannungspegel L_V
1.000 Volt		0.0 dBV
$U = U_0 \cdot 10^{\frac{L_V}{20}} \text{ V}$		$L_V = 20 \log_{10} \left(\frac{U}{U_0} \right) \text{ dBV}$
Bezugsspannung $U_0 = 1 \text{ Volt} \equiv 0 \text{ dBV}$		

Relativer Pegel - dB-Tabelle (Dezibel)

Merke - Vergleich dB und dBA:

Es gibt keine Umrechnungsformel von gemessenen dBA-Werten in Schalldruckpegel dB SPL oder umgekehrt. Das ist nur bei der Messung einer einzelnen Frequenz möglich.

Es gibt keine "dBA"-Kurve für die Hörschwelle beim menschlichen Hören.

Der Pegelwert eines bewerteten oder eines unbewerteten 1 kHz-Sinustons sollte identisch sein.

Audiogeräte zeigen in ihren Datenblättern häufig A-bewertete Pegel – nicht weil das mit unserem Gehör übereinstimmen würde – sondern weil damit beispielsweise Brummkomponenten versteckt werden können, die sonst ein Datenblatt schlechter aussehen lassen.

Worte an helle Köpfe: Immer fragen, was ein Hersteller wohl zu verbergen hat, wenn die A-Frequenzbewertung angegeben wird. *)

*) <http://www.google.com/search?q=Always+wonder+what+a+manufacturer+Rane&filter=0>

Schallmessung (Geräuschmessung) mit Bewertungsfilter A und C

dBm Umrechnung Spannung in dB dBu dBV und dBm in der Tontechnik Pegel Pegelrechnung Dezibel-Berechnungen dB Pegel Spannung Leistung Verhältnis Ratio Feldgröße Energiegröße Elektrische Spannung und die dBu-Werte. Spannungsverhältnis (Prozent) und die dB-Werte Die drei Messwerte einer Sinusschwingung - RMS Effektivwert

Ist der Ausgangsspannungspegel 0 dB, also 100%, dann ist –3 dB entsprechend 70,7% und –6 dB entsprechend 50% der anfänglichen Ausgangsspannung. Das gilt für alle Feldgrößen, wie z. B. den Schalldruck.

Ist der Ausgangsleistungspegel 0 dB, also 100%, dann ist –3 dB entsprechend 50% und –6 dB entsprechend 25% der anfänglichen Ausgangsleistung. Das gilt für alle Energiegrößen, wie z.B. die Schallintensität.

Dieses ist häufig unklar.

Unterschiedliche Gleichungen in den Büchern – Effektivwert oder Scheitelwert (Spitzenwert)?

Die Schallintensität I in W/m^2 wird bei einer ebenen fortschreitenden Welle angegeben als: $I = p \cdot v$ oder auch $I = \frac{p \cdot v}{2}$

Aber nur eine der Gleichungen kann stimmen.

Manchmal findet man diese Gleichungen mit weiteren Angaben:

$$I = \tilde{p} \cdot \tilde{v} \quad \text{oder auch} \quad I = \frac{\hat{p} \cdot \hat{v}}{2}$$

$$I = \tilde{p} \cdot \tilde{v} = \frac{\hat{p}}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\hat{v}}{\sqrt{2}} = \frac{\hat{p} \cdot \hat{v}}{2}$$

Die Tilde soll angeben, dass es sich um den Effektivwert handelt und das Dach soll angeben, dass es sich um den Amplitudenwert, also um den Spitzenwert (Scheitelwert) handelt. Bei sinusförmigen Wechselsignalen wird der Scheitelwert (Spitzenwert) als Amplitude bezeichnet.

Man muss hierbei ganz präzise wissen, ob der Scheitelwert oder der Effektivwert angewendet wird.

Schalldruck p in $\text{Pa} = \text{N/m}^2$ – Schallschnelle v in m/s – Intensität I in $\text{N/m}^2 \cdot \text{m/s} = \text{W/m}^2$

Energie-Äquivalent: J (Joule) = $N \cdot m = W \cdot s$

In der Tontechnik werden immer Effektivwerte angenommen, wenn nicht extra etwas anderes vermerkt ist.

Einfache Faustregel: Bei Arbeiten mit Leistung ist 3 dB das Doppelte und 10 dB das 10-fache.

Beim Arbeiten mit Spannung oder Strom ist 6 dB das Doppelte und 20 dB das 10-fache.

Wärmestrahlung, Lichtstrahlung und nicht der Schall

[zurück](#) 

[Suchmaschine](#) 

[Startseite](#) 